



TITLE:

内部補助をめぐる若干の考察

AUTHOR(S):

森, 統

CITATION:

森, 統. 内部補助をめぐる若干の考察. 経済論叢 1988, 141(2-3): 161-181

ISSUE DATE:

1988-02

URL:

<https://doi.org/10.14989/134226>

RIGHT:

經濟論叢

第 141 卷 第 2・3 号

予算過程とコーディネイター……………	池 上 惇	1
産業構造分析と經濟發展……………	瀬地山 敏	12
ワイマール期財政調整と邦財政高権（下）……	武 田 公 子	41
シスモンディの經濟学……………	堂 目 卓 生	61
内部補助をめぐる若干の考察……………	森 統	79
軍事技術の概念規定に関する一考察……………	阪 部 有 伸	100

昭和 63 年 2・3 月

京都大學經濟學會

内部補助をめぐる若干の考察*

森 統

I はじめに

多部門にわたり財・サービスを供給する公益事業体における内部補助(cross-subsidization)の問題は、ときには事業体の赤字経営問題と絡みつつ、効率や公正の観点から主に論じられてきた。例えば、内部補助は、好採算サービスと不採算サービスの相対価格に極度の歪みをもたらすという意味で非効率である、また、内部補助は、好採算サービスの利用者に所得移転をもたらすが、これは所得分配の公平を損う結果になる、あるいは受益者負担の原則が満たされない、等々である。こうした議論や批判の正当性を評価するためには、従来不十分と思われる、内部補助に関する概念や視点の理論的整理がまず第一に重要であり、本稿のねらいもそこにある。内部補助に関する理論的分析は、Faulhaber [1975], Zajac [1978], Baumol, Panzar and Willig [1982], Mirman, Tauman and Zang [1985] 等による展開が、最近注目されてきている。本稿では、この展開に沿って内部補助の議論を再検討する。

論点は3つにわかれる。第一に、内部補助をどう定義づけるか、である。内部補助の存否の判断は、特に多部門にまたがる共通費が存在する場合には、採用する判断基準により異なり得ることは言うまでもない。このような判断基準のいくつかの例は、Zajac [1978] により示されたものがある。II節では、この Zajac による判断基準の相互の関連を検討するとともに、Faulhaber [1975] によって定義された subsidy-free 価格との関連を整理する。また、

*) 本稿作成にあたり助言を下された山田浩之教授に感謝いたします。なお、本稿のあり得べき誤りの全責任が筆者にあることは言うまでもない。

subsidy-free 価格の概念の発展をあとづける。

第2の点は、内部補助が、効率と公正の価値判断とどのように結びつくか、である。しかしながら、これは Bös [1981] により「……内部補助の問題は、厚生経済学の見地から何ら重要ではない。もし最適な価格設定が内部補助を生ぜしめるならば、その内部補助は受け入れるべきである」¹⁾と述べられているように、内部補助それ自体の社会的厚生に関する問題は存在しない。III節では、内部補助を subsidy-freeness の概念により把握し、ラムゼイ価格が subsidy-free でない数値例を示す。また、内部補助をうけている部門は廃止するのが社会的に望ましいか否かについて簡単なアプローチを試みる。

第3の点は、最近注目をあびたコンテストブル市場の議論に関連するが、内部補助と維持可能性との関係である。ここでも内部補助は subsidy-free 価格の概念を通してとらえられる。内部補助が存在すれば、多部門にわたる財の市場の一部あるいは全部について他企業の参入を防ぐことができないという意味で維持可能性 (sustainability) は確実に満たされない。言いかえると内部補助のない状態が維持可能性のための必要条件である。しかしながら、前者は後者の十分条件ではない。IV節では、維持可能性の正確な定義を得た後、subsidy-free 価格が維持可能となるための条件を Mirman, Tauman and Zang [1985] に従い、整理検討する。

II 内部補助の概念と判定テスト

内部補助とは、機括的に述べるならば、「複合生産を行う単一事業体において、個々別々の財・サービスの部門間で、ある部門で生じる損失を、他の部門の余剰利益で補填すること」である。これは、総費用が各部門に帰属する直接費のみで構成されるなら個別の利益が直接費を下回る部門が上回る部門から補助をうける状態である。ところが部門間で共通費用が存在する場合には、共通費用の配分の仕方に依り、各部門に帰属すべき費用は様々に異なり得る。

1) Bös [1981] p. 68.

Faulhaber [1975] は、部門固有の費用として直接費のかわりに増分費用 (incremental cost) なる費用概念を用い、内部補助の存在しない状態について subsidy-free 価格の明確な定義を与えた。

定義 1 価格ベクトル p は

$$(i) \quad p x(p) = C(x(p))$$

$$(ii) \quad p^S x^S(p) \geq C(x(p)) - C(x^{N/S}(p)) \quad \forall S \subset N$$

を満たすとき subsidy-free である。ここで p と x は n 次元ベクトルで N は元が n 個の財全体の集合、 S は N の部分集合で N/S は S に属さない財の部分集合である。 p^S と $x^S(p)$ は、それぞれ p と $x(p)$ の、 S に属する財の次元への射影である。 $C(x(p))$ は $x(p)$ に関する費用関数である²⁾。 $C(x(p)) - C(x^{N/S}(p))$ は S の増分費用を表わす。

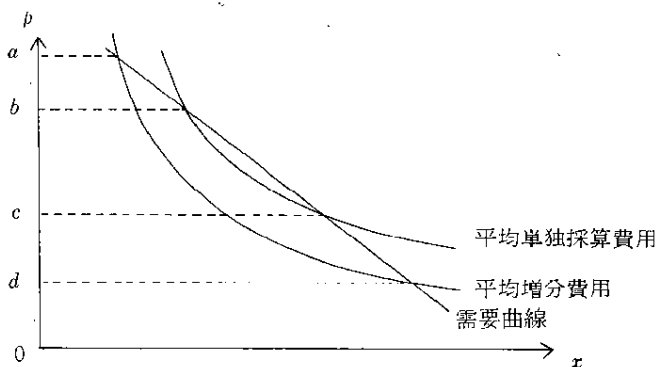
この定義の意味するところは、価格ベクトル p において総収入と、市場需要量を生産する総費用が部門全体について均等しており (i)、任意の財の部分集合からの収入は少くとも増分費用以上である (ii) ことである。これは、グループ S の増分費用——すなわち N に属する財を全て一括生産したときの総費用が N/S の単独採算費用をこえる部分の費用——を当該グループの収入が超えているならば、超過分だけ共通費の一部を負担していることになる。また、(i) から(ii)を引き、 $N/S = T$ とすると

$$(iii) \quad p^T x^T(p) \leq C(x^T(p)) \quad \forall T \subset N$$

を得る。(iii)は、各部門の収入は、各部門が単独で生産を行ったときの費用以下であることが subsidy-freeness の要件であることを示している。第1図は、任意の1部門について平均単独採算費用と平均増分費用がそれぞれ右下がりであるケースを示している。ある価格体系が subsidy-free であるときには、任意の部門あるいは部門のグループの価格水準は ab の間か cd の間になければならないことが、定義1の直観的な意味である。

2) これらの記号は以下も同じ意味で用いられる。

第 1 図



さらに、(ii)と(iii)は任意の部分集合について成立するから両者をあわせて

$$C(x^S(p)) + C(x^{N/S}(p)) \geq C(x(p)) \quad \forall S \subset N$$

が成立する。これは、ある市場需要量 $x(p)$ の生産において全部門を2つのグループにわけて個別に生産を行った場合の各費用の合計が、全部門を一括して生産したときの費用を下回らないことを示している³⁾。言いかえると、 $x(p)$ の複合生産において、ある部門のグループ S がそこから独立して生産することが、費用面で有利とはならないことを示している。価格 p が、subsidy-free であるのは、このような状況においてのみ成立するものである。

内部補助が行われているかどうかの判定には、価格体系が subsidy-free であるか否かが一つの基準となろう。一方、Zajac [1978] は、内部補助の判定テストをいくつか挙げている。それらを列挙すると次の5つである⁴⁾。

完全配賦費用 (fully distributed cost) テスト

増分費用 (incremental cost) テスト

単独採算費用 (stand-alone cost) テスト

3) これは、費用関数の劣加法性、すなわち

$$\sum_{i=1}^k C(x^i) \geq C\left(\sum_{i=1}^k x^i\right) \quad k \geq 2 \quad x^i \in E_+^n$$

が成立するときには、必ず成り立つ。

便益マイナス料金 (benefits minus fees) テスト (純便益テスト)

負担 (burden) テスト

以下では、Zajac に従い、各判定テストを詳解するとともに、そこで明示的に考慮されていない需要と価格の関係について右下がりの需要曲線を想定し、各判定テストが subsidy-freeness とどのように関連づけられるかをみる。なお、以下で考察の対象にする費用関数は、上式で示される特性をもつとする。

上記の判定テストのうち、まず完全配賦費用テストは、共通費の配分比率がそのまま内部補助の判定基準になる。すなわち、定められた配分比率に基づく配分額を超えて共通費の回収に貢献する部門は、部分額に満たない貢献をする部門に補助をしていると見做されるのである。しかし、共通費の配分比率の設定が恣意性を伴いがちなのはよく指摘されるところである。

次に、増分費用テストと単独採算費用テストは、需要関数が与えられれば、定義 1 のそれぞれ(iii)と(ii)により表わされる。すなわち、両者は収支均等制約を加えれば subsidy-free の基準そのものである。各個別の財のグループについては、収入の額が増分費用以上であるとともに単独採用費用以下であることが要請されるが、収支均等の下で増分費用 (単独採算費用) テストの基準を全ての財グループが満たすならば、自ずと単独採算費用 (増分費用) テストの基準を満たすことになる。逆に、ある財グループ S が増分費用 (単独採算費用) テストの基準を満たさないとすれば、必ず余集合のグループ N/S は単独採算費用 (増分費用) テストの基準を満たさない。従って、収支均等制約に服する事業体を対象とする限り、subsidy-freeness の判定には、2つのテストのいずれか一方のみ用いればよい。

さて、便益マイナス料金テストをみよう。Zajac は、増分費用テストと単独採算費用テストでは消費者あるいは利用者の便益が無視されているとし、そのためにこれら2つのテストを満たしながら、分担費用が利用者の便益を上回ってしまう部門が存在する例を挙げ、便益マイナス料金テストを提唱した。この

4) Zajac [1978] ch. 8 参照。用語の訳は藤井 [1983] に従った。

判断テストを修正した形で示すと⁵⁾

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{複合生産における任意のサービスの} \\ \text{グループの便益マイナス料金} \end{array} \right\} \geq \max \left\{ \begin{array}{l} \text{単独生産における} \\ \text{便益マイナス料金,} \end{array} 0 \right\} \quad (1)$$

を満たすときに内部補助は生じていないと判断される。Zajac の数値例では料金はむしろ分担費用と呼ぶべきものであるが、Zajac の意図は、分担費用が、増分費用テストや単独採算費用テストの基準を満たしながらも費用のみならず便益をも考慮に入れると任意のサービス部門が生産に参加しない行動が生じる場合のあることを示し、その可能性をも排除する判断テストを確立することである。Zajac の数値例を一部修正し、(1)式を用いて内部補助の判定を行ってみよう。

第1表は、3つのサービスを一括生産するケースを示している。各サービスあるいはサービスの組合せについて便益(①)と単独採算費用(②)が与えられている。また、一括生産したときの総費用75について2種類の費用分担をとりあげ、分担費用(A)(③)と分担費用(B)(④)として示している。分担費用(A)

第1表 便益マイナス料金テストの数値例

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
サービス	便 益	単独採算費用	分 担 費用 (A)	分 担 費用 (B)	便 益 単 独 採算費用	便益—(A)	便益—(B)
1	23	30	25	21	-7	-2	2
2	30	30	19	25	0	11	5
3	40	30	31	29	10	9	11
1と2	53	55	44	46	-2	9	7
2と3	70	55	50	54	15	20	16
3と1	63	55	56	50	8	7	13
1, 2と3	93	75	—	—	—	—	—

5) Zajac は

$\left\{ \begin{array}{l} \text{任意のサービスグループ} \\ \text{の便益マイナス料金} \end{array} \right\} \geq \left\{ \begin{array}{l} \text{単独採算における} \\ \text{便益マイナス料金} \end{array} \right\}$
と表現している。

について便益マイナス料金テストを行うと、サービス1のみの生産、サービス3のみの生産、およびサービス1と3の複合生産について基準を満たさない結果になっている(⑤と⑥を比較)。サービス3のみの生産およびサービス1と3の複合生産については、単独採算費用テストの基準をも満たしていないことに注目すべきである⁶⁾。また、サービス1は、便益マイナス料金が、便益マイナス単独採算費用を上回るが、負の値(-2)であるので、生産しない方がよいと判断される。他方、分担費用(B)(④)については、全てのサービスの組合せが便益マイナス料金テストの基準を満たし、同時に単独採算費用テストの基準をも満たしている。これらの結果及び(1)式から、費用分担により便益が料金(分担費用)よりも大きいサービス部門あるいはサービス部門のグループは、サービス需要が分担費用に無関係に一定のとき、(当該サービス部門の便益は一定であるので)便益マイナス料金テストは、単独採算費用テストと同じ結果をもたらすことがわかる。

ところで、このように Zajac は、分担費用を負担する料金水準に対して非弾的な需要を暗に想定し、判定テストを行うケースを扱った。これを各サービスの右下がりの需要曲線上の料金と数量の組合せに限り、便益マイナス料金テストを行うとするならば、第1表のサービス1のような料金設定(費用分担)はあり得ない⁷⁾。しかしながら、この場合、便益マイナス料金テストは、単独採算費用テストに還元できるかといえ、必ずしもそうではない。全てのサービスが独立財である場合に限りて述べるならば、便益マイナス料金テストの基準を満たすには、単独採算費用テストの基準を満たすこと、いいかえると料金が subsidy-free であることが必要である。しかし、逆は必ずしも成立しない。あるサービスのグループについて、単独生産を行うことが、複合生産に組み込まれるのに対し、費用の面で不利になるとしても、料金設定の仕方によっては、

6) ここでは、料金(分担費用)によって需要量に変化しないケースであるから便益は生産の形態によっては変化せず、従って費用のみを比較すればよいことになる。それ故後に述べるように、これらのケースにおいては、単独採算費用テストと便益マイナス料金テストは同一の結果を示す。

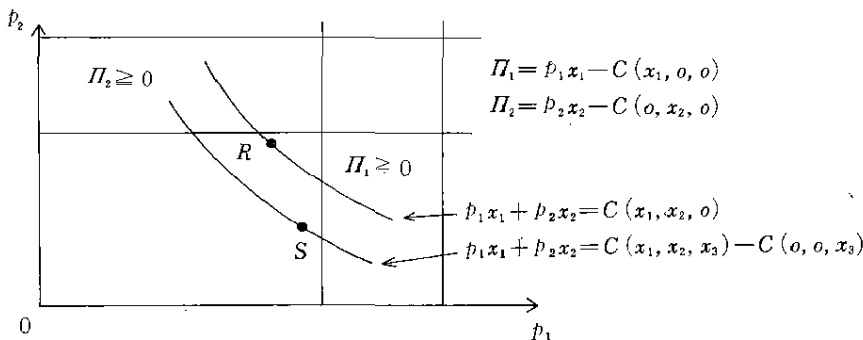
7) これは、料金と需要量の組合せが需要曲線上に存在しないからである。

単独生産において便益が大きくなるケースの存在する可能性は否定できないからである⁸⁾。

負担テストは、サービス部門あるいはサービス部門のグループの追加あるいは廃止が事業体全体の収益に対する影響を考慮しながら内部補助の判定を行うものである。Zajacによれば、ある部門の廃止による「直接」収入の純減少分（“direct” revenue loss）と、当該部門のサービスと代替・補完関係にあるサービス部門の収入の変化分を合計した事業体全体の収入の純減少分（net-revenue-loss）が、当該部門の廃止による「直接」の費用の減少分と、他のサービス部門の費用の変化分をあわせた事業体全体の費用の純減少分（net-cost-loss）を上回る場合には、当該部門は他の部門に負担をかけていないと判断される。第2表の行に関する合計(A)+(B)と(C)+(D)を比較したとき、(A)+(B)

- 8) これは次のように示される。互いに独立財である3財が一括生産されているとする。 p_3 は、ちょうど第3財の単独採算費用に等しい収入が得られるように価格が設定されているとする。このとき、第1財と第2財の収益は当該2財の増分費用に等しくなるような価格がつけられなければならない。第5図のS点を通る曲線上の価格を選ぶことになる。S点は、3財生産におけるsubsidy-free 価格である。他方、第1財と第2財のみで単独生産を行うとき、価格はR点を通る直線上で選ばなければならない。このとき、第1財と第2財の価格の組合せは、RとSで比較した場合、いずれが第1財と第2財の消費者にとって（純）便益が高いかは先見的には決まらない。

第5図



(注) 描かれている曲線は、2財 x_1, x_2 のみの単独生産においても3財の一括生産においても、 p_1 及び p_2 に関する限界利潤の非負性が成立している領域に限られている。

第2表

廃止サービス	その他のサービス	—
「直接」の収入減少分 (A)	粗代替・粗補完性を通じた収入の変化(B)	合計収入の純減少分 (A)+(B)
「直接」の費用減少分 (C)	サービスの生産量の変化による費用の変化分(D)	合計費用の純減少分 (C)+(D)
純収入の変化分 (A)-(C)	純収入の変化分 (B)-(D)	—

(注) 増加は正減少は負の値をとる(収入・費用のいずれも)。

$\leq (C) + (D)$ のときがこれに相当する。これは、廃止サービスと、その他のサービスそれぞれの純収入の変化分の合計が非正である場合ということもできる。

Zajac は、負担テストにおいても価格については何も断っていないが、需要が価格の関数となるならば、やはりある価格体系が与えられたとして負担テストを行うとするのが自然だろう。ただし、subsidy-free の定義とは異なり、廃止される部門の価格もサービスも存存しなくなることが想定されているので利用者は残ったサービスについてそれらの(不変のままの)価格体系のみをもとに改めて消費量を決定するというプロセスを経るのである。つまり、これにより代替・補完関係を通じた効果が生じてくるのである。従って、サービスが全て独立財で交差効果が存在しない場合に限り、subsidy-freeness と負担テストの基準は、同一の判定を示す。

以上、Zajac の提唱した内部補助の判定テストを、特に subsidy-freeness との対比において検討した。こうした様々な内部補助の捉え方の中でも、理論的展開の基礎として subsidy-free 価格の概念は重要である。この概念の発展を追ってみよう。各判定テストにおいても subsidy-free 価格にしても各個別の財・サービス、あるいは財・サービスのグループの間における内部補助を問題にしていた。しかし、消費者ないしは利用者が複数の部門にわたって需要する場合、部門間の相互補助を問題にすることは消費者の厚生(welfare)を無視することにもなりかねない。Faulhaber and Levinson [1981] はこの点に着目

し、消費者あるいは消費者グループの間において内部補助が行われる可能性を排除する consumer subsidy-free 価格の概念を設定した。

定義2 価格ベクトル p は

$$(i) \quad px(p) = C(x(p))$$

$$(ii) \quad px^V(p) \geq C(x(p)) - C(x^{M/V}(p))$$

あるいは(i)と

$$(iii) \quad px^V(p) \leq C(x^V(p)) \quad \forall V \subseteq M$$

を満たすとき consumer subsidy-free である。ただし、 $x^V = (x_1^V, \dots, x_n^V)$, M, V は消費者のそれぞれ全体集合と部分集合である。

しかし、この定義に基づく判断基準を用いるのに必要となる全消費者の需要パターンを情報として得ることは困難である。消費者の消費パターンが如何なるものであっても相互補助の生じ得ない価格はより限定的な (restrictive) 概念の anonymously equitable 価格として与えられる。

定義3 価格ベクトル p は

$$(i) \quad px(p) = C(x(p))$$

$$(ii) \quad py \geq C(x(p)) - C(x(p) - y)$$

あるいは(i)と

$$(iii) \quad pz \leq C(x)$$

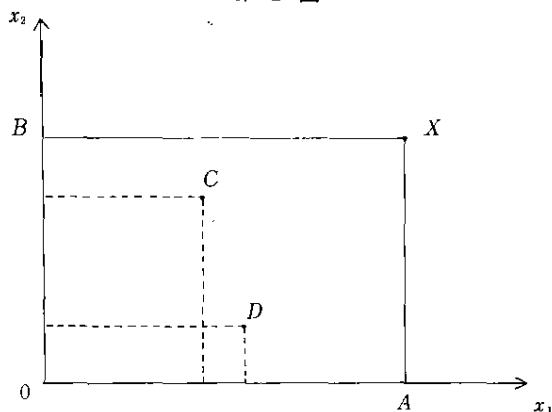
$$y, z \leq x(p)$$

を満たすとき anonymously equitable である。

この定義の意味するところは、価格ベクトル p において、対応する需要量 $x(p)$ を生産する総費用と総収入が均等しており ((i)), $x(p)$ の任意の部分ベクトル z は価格 p において単独採算費用以下である ((iii)) ことである。

定義1～3の相違を第2図において確認しよう。第2図は、2財供給のケースで、所与の価格体系のもとに全体の需要パターンが X で与えられ、収支均等

第 2 図



している状況を示しているとする。価格が subsidy-free であるためには、 A と B の需要パターンにおいて双方とも単独採算費用を上回らないことが要求され、consumer subsidy-free であるには、例えば 2 人の消費者の需要パターン C と D について（それぞれの需要パターンに対応した）単独採算費用を上回らないことが必要であり、そして anonymously equitable であるためには、 $OAXB$ に含まれるあらゆる需要パターンにおいて単独採算費用を超えないことが要請されている。

明らかに、anonymously equitable 価格は、subsidy-free である。逆は必ずしも成り立たないが、次に定義する費用補完性が普く存在する場合には両者の価格概念は一致する⁹⁾。

定義 4 費用関数は、2階微分可能で

$$\partial^2 C / \partial x_j \partial x_i \leq 0 \quad E_+^n / \{0\} \quad \forall i, j$$

であるとき弱い費用補完性 (cost complementarities) をもつ。ここで $E_+^n / \{0\}$ は原点を除く非負の実数空間である。

9) Mirman, Tauman and Zang [1985] はゲームのコアの概念による定式化を与えて証明している。

定義4によれば、費用関数は、任意のサービスの産出水準が高まるにつれ、限界費用が少くとも高くはならないときに、弱い費用補完性をもつという。

III 内部補助と社会的厚生

内部補助の存在に対し、否定的な見解がとられるときには、その根拠として内部補助の非効率あるいは不公正があげられる。この不公正は、負担の公平が満たされないことを意味し、所得分配の不公正とは区別され、受益者負担の原則に基づいて主張されることが多い。受益者負担の原則が、各部門固有の費用と認識された費用を当該部門の需要者の負担でまかなわなければならないとするものならば、負担の公平を主張することは、そのまま内部補助の否定につながる。これに対し、効率性と所得分配の公正をくみあわせた社会的厚生を問題にする場合には、多くの論者が正しく指摘しているように、内部補助が社会的に容認されるべきか否かは、社会的厚生に関する価値判断に依存し、内部補助それ自体で判断されるものではない。もし、収支均等制約の下で社会的厚生を最大化する価格（準最適価格）が、内部補助を含むならば、その内部補助は容認すべきである。実際、準最適価格は、必ずしも subsidy-free であるとは限らない。このことをラムゼイ価格を用いた簡単な数値例で確認しておこう¹⁰⁾。

数値例（2財のケース）

第1財と第2財の需要曲線がそれぞれ

$$x_1 = 42 - 10p_1$$

$$x_2 = 66 - 4p_2$$

で与えられている。 x_1 , x_2 はそれぞれ第1財、第2財の需要量、 p_1 , p_2 はそれぞれ第1財、第2財の価格をあらわし、需要の交差効果は存在しないものとする。需要曲線から第1財と第2財の需要の価格弾力性

$$\epsilon_1 = 10p_1/x_1$$

10) ここでは、準最適価格は分配面を捨象した効率価格を問題とする。分配の要素を含んだ価格についても同様の数値例を作ることが可能である。

$$\varepsilon_2 = 4p_2/x_2$$

が得られる。一方、費用関数は

$$C(x_1, 0) = 24 + x_1 \quad x_1 > 0$$

$$C(0, x_2) = 55 + 0.5x_2 \quad x_2 > 0$$

$$C(x_1, x_2) = 66 + x_1 + 0.5x_2 \quad x_1 > 0, x_2 > 0$$

で与えられる。

準最適価格がラムゼイ条件により得られるとすると

$$\frac{p_1 - mc_1}{p_1} \cdot \frac{p_2}{p_2 - mc_2} = \frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_1} \quad (2)$$

を満たしていなければならない。ここで mc_i は第 i 財の限界費用を表わす。

このモデルにおいて、 $p_1 = 1.2$ $p_2 = 1.5$ のとき価格体系はラムゼイ条件((2)式)を満たすが subsidy-free ではない¹¹⁾。すなわち、この価格体系の下で

$$p_1 x_1 = 1.2 \times 30 = 36 < 24 + 30 = 54 = C(30, 0)$$

$$p_2 x_2 = 1.5 \times 60 = 90 > 55 + 30 = 85 = C(0, 60)$$

$$p_1 x_1 + p_2 x_2 = 36 + 90 = 126 < 66 + 30 + 30 = C(30, 60)$$

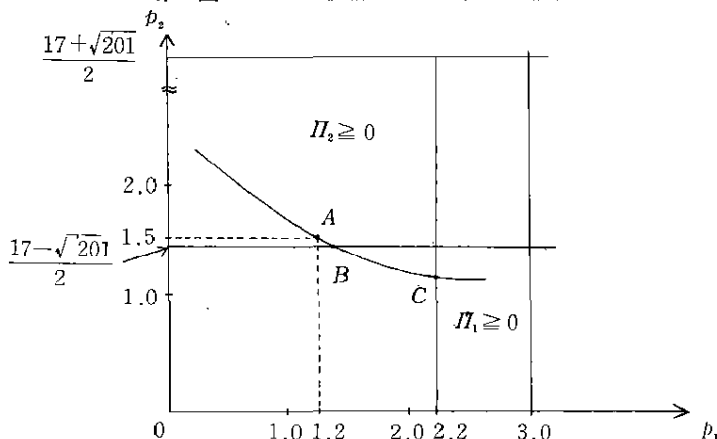
が成立していることから、第2財が単独採算費用を上回るので第2財から第1財へ内部補助がなされていると判断される。以上の数値結果を p_1 と p_2 を軸にもつ図で表現すると第3図のようになる。

第3図において、線分 BC 上の価格の組合せは全て subsidy-free である。しかし、ラムゼイ価格は点 A であり、subsidy-free ではないことが示されている。

ところで、内部補助と社会的厚生に関連を別の観点から検討する必要がある。すなわち、内部補助をうけている部門を廃止することにより社会的厚生を改善するか否かの問題がある。これは、一般には、 N 部門全体における準最適価格で達成される社会的厚生水準と、内部補助を受けている部門のグループ S を除いたときの準最適価格で得られる社会的厚生水準との比較になろう。この比較

11) この価格体系において、社会的厚生最大化の2階の条件は満たされている。

第3図 ラムゼイ価格と subsidy-free 価格



(注) A, B, C を通る曲線 $10(p_1 - 2.6)^2 + 4(p_2 - 8.5)^2 = 215.6$ 各部門ごとの利潤

$$\Pi_i (i=1, 2) \text{ は, } 2.2 \leq p_1 \leq 3.0 \text{ のとき } \Pi_1 \geq 0, \frac{17 - \sqrt{201}}{2} \leq p_2 \leq \frac{17 + \sqrt{201}}{2}$$

のとき $\Pi_2 \geq 0$

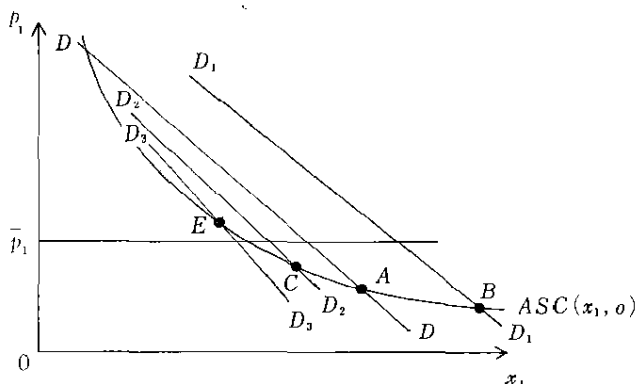
は、2つの効果におけるそれぞれの便益の変化分の比較と言い換えることができる。

N部門全体の供給が、準最適価格の下でなされているとする。また、ある部門のグループSに固有の便益をこの価格体系の下におけるSのサービスを必要している消費者の消費者余剰の合計とする。

- (1) N/S の価格は一定のまま、Sの廃止によりSの固有の便益が消滅する。
- (2) N/S だけで独立採算し、準最適価格を設定するために、以前の価格を修正することによりN/Sを必要している消費者の効用(N/Sの便益)が変化する。

端的に言えば、(1)の便益の(符号を含めた)大きさが、(2)の便益の(符号を含めた)増分より小さければ、Sは廃止した方がよいと判断される。以下では、2財のケースに限り図を用いた直観的な説明を試みよう。

第 4 図



第4図は、第1財の需要曲線と平均単独採算費用が描かれている。第1財部門から第2財部門へ内部補助がなされているとする。第2財が廃止される以前の第1財の需要曲線は、 DD であり、第1財の価格は \bar{p}_1 に決められている。 \bar{p}_1 が $ASC(x_1, 0)$ をこえる部分の収入は第2財部門において収入が増分費用を下回っている部分の補填にあてられる。まず、2財が独立財であるケースから考えよう。このとき、第2財部門を廃止しても需要曲線 DD は依然もとのままである。第2財部門は(1)の効果により純便益が減少する一方で、第1財部門は、 A 点に移ることによって価格を下げ、供給量を増大させることができる。従って、(2)の効果により便益は増大する。 A 点への移動の生みだす便益の増加が大きければ、第2財部門の廃止が望ましいとされる可能性は高くなるが、これは需要の価格弾力性と平均単独採算費用の逡減の度合いに依存する。

2財が粗代替財または粗補完財であるケースも同様に考えられる。まず、2財が粗代替財である場合には、第2財の廃止により需要曲線 DD は D_1D_1 にシフトする。このとき、第1財の価格と供給量は B 点に移ることができる。また、2財が粗補完財で、第2財の廃止により需要曲線は D_2D_2 にシフトするならば、価格と供給量は C 点に達することができる。これら2つのケースは、いずれも(2)の便益は増加しており、従って、独立財のケースと同様、(1)の第2財

に固有の便益の減少（消滅）との大きさ比較になる。第4図から明らかなように、平均単独採算費用が通減している状況では、第2財部門廃止が望ましいと判断される可能性は、代替財のケースが最も高く、粗補完財のケースが最も低い。

他方、2財が粗補完財であり、補完性が強いと第2財の廃止により需要曲線が D_3D_3 にシフトしたとしよう。この場合、第1財部門で独立採算するためには価格を引き上げねばならず、従って(1)の便益の減少に加えて、さらに便益が減少することになる。このケースは、前節で検討した負担テストの基準を満たしている状況に相当する。すなわち、準最適価格が subsidy-free でないとしても、負担テストの基準を満たすときには、第2財部門の廃止は望ましくないと判断されるだろう¹²⁾。

このような展開は、 n 財に拡張した場合、様々なケースが考えられ、また、2財のケースにおいても subsidy-free 価格の下においても廃止が望ましくないとはいえきれない場合があることを注意しておきたい¹³⁾。

IV 内部補助と維持可能性

前節において、準最適価格と subsidy-free 価格との間には特定の関係は存在しないことが示された。事実、内部補助は、それ自体が社会的厚生の見地から問題とはならない。しかし、参入の可能性を許すコンテスト市場や、また公益事業体の各事業部門の独立供給に対する誘因を制度的に抑制していない場合には、内部補助を含む価格はすぐ後に定義される維持可能性(sustainability)を満たさない。これは生産の効率に関する問題を提起する。すなわち、ある範囲の財・サービスについて単一の事業体が複合生産を行うのが最も効率

12) 例えば、補完性によるシフトが大きく、シフト後の需要曲線上に独立採算可能な点が存在しないことも考えられる。このとき、第1財の供給は行われず、便益は一層縮小すると考えるのが自然だろう。

13) 例えば、subsidy-free 価格であっても代替性によるシフトが非常に大きく、価格をより大きく下落させることが可能な状況では第2財を廃止することは、ある社会的厚生関数の下で、望ましいと判断されるかもしれない。

的であるにもかかわらず、価格設定によっては、それらの財・サービスのグループの一部または全部への参入、あるいはそれらの事業独立を許し、結果として複数の事業体の存立する可能性がある。もし、準最適価格が内部補助を伴う場合には、当局が参入規制措置をとることも考えられよう。他方、規制のコストが高くつくと判断される場合には、当該事業体は、準最適価格を離れ、subsidy-free 価格を採用することで維持可能性を満たそうとするかもしれない。しかしながら、subsidy-free 価格は、必ずしも維持可能な価格であるとは限らない。本節では、subsidy-free 価格が維持可能性を達成するために必要であることを確認のうえ、維持可能な価格を得るためには、subsidy-free 価格がどのような条件あるいは状況で達成されるべきかを、Mirman, Tauman and Zang [1985] に従い、整理検討する。前節までと同様、収支均等制約に服する複合生産企業を想定する。

まず、維持可能性の定義は次の通りである¹⁴⁾。

定義5 価格ベクトル p は

$$(i) \quad px(p) - C(x(p)) = 0$$

任意の組合せ $(S, \hat{y}^S, \hat{p}^S)$ に関して

$$(ii) \quad \hat{p}^S \leq p^S$$

$$(iii) \quad \hat{y}^S \leq x^S(\hat{p}^S, p^{N/S})$$

$$(iv) \quad \hat{p}^S \hat{y}^S - C(\hat{y}^S) \leq 0$$

を満たすとき維持可能である。

定義5の意味するところは、維持可能な価格の下では、既存の複合生産企業

14) Panzar and Willig [1977] は、維持可能な価格の概念を、部分参入に対して維持可能 (sustainable against partial entry) と全体参入に対して維持可能 (sustainable against full entry) の2つに区別した。前者は定義5に相当し、後者は、定義5の(ii)を等号の成立するときに限定したものである。明らかに、後者は前者の特殊ケースである。しかしながら、費用補完性及び全ての財需要について Hicks のいわゆる弱い粗代替性 ($\partial x_j / \partial p_i \geq 0, \forall i, j \neq i+j$) が存在する状況では、全体参入に対する維持可能な価格は部分参入に対しても維持可能であることが示されている。Mirman, Tauman and Zang [1985] 参照。そこでは証明は与えられていないが容易である。

は収支均衡しており (i), 潜在的参入企業が当該価格の水準以下の価格を設定し (ii), 新たな価格に対応する需要量以下の任意の数量を供給するとしても (iii), 潜在的参入企業は利潤を得ることが認められない (iv) ことである。

さて, 維持可能な価格が, subsidy-free 価格あるいは anonymously equitable 価格であることは定義から明らかである。逆に, subsidy-free 価格が維持可能な価格であるのはどのような状況であるかについて Mirman, Tauman and Zang は, 3つの代替的な仮定に基づきそれぞれ命題 (proposition) を与え証明している¹⁵⁾。ここではまとめて一つの命題として記しておこう。

命題 弱い費用補完性と弱い需要の粗代替性の仮定の下に, subsidy-free 価格ベクトル \bar{p} は, 次の(i)~(iii)のいずれが成りたつとき維持可能である。

(i) 限界利潤が, 任意の $p \leq \bar{p}$ において非負のとき, すなわち

$$\partial \pi^S(p) / \partial p_i \geq 0 \quad \forall i \in S \quad S \subseteq N \quad p \leq \bar{p}$$

(ii) \bar{p} における限界利潤が非負

$$\partial \pi^S(\bar{p}) / \partial p_i \geq 0 \quad \forall i \in S \quad S \subseteq N$$

であり, かつ $\pi^S(p^S, \bar{p}^{N/S})$ が $p^S \leq \bar{p}^S$ において p^S の擬凹関数 (pseudo-concave function) である¹⁶⁾。

(iii) 需要関数が \bar{p} 以下の価格において非弾力的であるとき, すなわち

$$\frac{\partial x_i(p) / x_i(p)}{\partial p_i / p_i} \geq -1 \quad \forall i \in N \quad p \leq \bar{p}$$

である

ただし, π^S は $\pi^S(p) = p^S x^S(p) - C(x^S(p))$ で定義される微分可能な利潤関数, p_i はベクトル p の第 i 要素である。

以下, (i)(ii)(iii)の仮定を吟味してゆこう。まず, ある価格における限界利潤の

15) Mirman, Tauman and Zang [1985] 参照。

16) 微分可能な関数 f は凸集合 B において $y, z \in B$ かつ $(z-y) \nabla f(y) \leq 0$ ならば $f(z) \leq f(y)$ であるとき擬凹である。Mirman, Tauman and Zang [1985] 参照。

非負性は、当該価格が、独占利潤が極大化される価格体系よりも低いところにあることを意味する。一般に、内部補助が問題となる公益事業体は、社会的厚生観点から（財・サービスが正常財であれば）独占価格よりも低い価格を設定すると考えられる。また、(ii) の \bar{p} 以下の価格体系において各需要の価格弾力性が 1 より小さいことは、当該財の限界費用が非負である限り、当該財に関する限界利潤の非負性を保証する。この関係によれば、需要の弱い粗代替性の仮定を特に交差効果のないケースに限ると仮定(ii)は(i)を意味する。限界利潤は一般に次のようにかける。

$$\begin{aligned} \partial \pi^s(p) / \partial p_i &= x_i(p) + p_i \frac{\partial x_i(p)}{\partial p_i} - \frac{\partial C(x^s(p))}{\partial x_i} \frac{\partial x_i(p)}{\partial p_i} \\ &\quad + \sum_{\substack{j \in S \\ j \neq i}} \left[p_j - \frac{\partial C(x^s(p))}{\partial x_j} \right] \frac{\partial x_j(p)}{\partial p_i} \\ &= x_i(p) \left\{ 1 + \frac{p_i}{x_i(p)} \frac{\partial x_i(p)}{\partial p_i} \right\} - \frac{\partial C(x^s(p))}{\partial x_i} \frac{\partial x_i(p)}{\partial p_i} \\ &\quad + \sum_{\substack{j \in S \\ j \neq i}} \left[p_j - \frac{\partial C(x^s(p))}{\partial x_j} \right] \frac{\partial x_j(p)}{\partial p_i} \quad \forall S \subseteq N \quad (3) \end{aligned}$$

需要の交差効果がないとすれば $(\partial x_j(p) / \partial p_i = 0 \quad \forall i, j \neq i)$, (3) 式の右辺の第 3 項は消え、第 2 項は非負であるから、(ii) の仮定が満たされれば限界利潤は非負である。また、需要の粗代替性の存在する場合には、各財 $j (j \neq i)$ 全てについて限界費用より高い価格であれば限界利潤の非負性は保証される。

また、(i) と (ii) が \bar{p} より低い全ての価格ベクトル p を対象しているのに対し、(ii) の要求するところは、利潤関数が p^s に関する擬似凹関数であるならば、subsidy-free 価格 \bar{p} においてのみ限界利潤が非負であればよいというものである。(ii) は (i) よりもややゆるい仮定になっている¹⁷⁾。これについて $C(x^s) \equiv C(x)|_{x^{N \setminus s} = 0}$ とし、相互の交差効果が存在しないケースを想定すると \bar{p} において (3) 式右辺の最後の項は消滅する。(ii) の仮定も全ての部分集合 $S \subseteq N$ につい

17) 例えば、ある $i \in S$ について限界利潤が負 $(\partial \pi^s(p) / \partial p_i < 0, p \leq \bar{p})$ であっても $(p^s - \bar{p}) \nabla \pi^s(p) \leq 0$ であればよい。

て限界利潤の (\bar{p} における) 非負性を要求するが, このケースでは全体集合 N についてそれが成りたてばよい。なぜならば, 費用補完性の仮定から

$$\partial\pi^s(\bar{p})/\partial p_i - \partial\pi^N(\bar{p})/\partial p_i = \left[\frac{\partial C(x^N(\bar{p}))}{\partial x_i} - \frac{\partial C(x^s(\bar{p}))}{\partial x_i} \right] \frac{\partial x_i}{\partial p_i} \geq 0$$

が成立し, 従って, $\partial\pi^N(\bar{p})/\partial p \geq 0$ さえ満たされるならば全ての $S \subseteq N$ についても限界利潤の非負性が成りたつことになる。これは, 各財・サービスについて, 限界収入が限界費用より低くなるところに価格が設定されていると言いかえてもよい。これより命題の系が得られる。

命題の系 弱い費用補完性が存在し, 需要の交差効果が存在しないとき, subsidy-free 価格ベクトル \bar{p} は, 次の(i)(ii)を満たすとき, 維持可能である。

- (i) \bar{p} は, 全体集合 N について, 限界収入が限界費用より低いところで設定される, あるいは特に, \bar{p} において財の需要関数が非弾力的である

$$\frac{\partial x_i(\bar{p})}{x_i(\bar{p})} \bigg/ \frac{\partial p_i}{\bar{p}_i} \geq -1 \quad \forall i \in N$$

- (ii) $\pi^s(p^s, \bar{p}^{N/s})$ が $p^s \leq \bar{p}^s$ において p^s の擬似凹関数である

証明は, 上の説明から明らかである。

以上, subsidy-freeness と維持可能性との関連について述べた。そこでは, 内部補助が, 社会的厚生よりもむしろ維持可能性の観点から問題であるとするれば, 命題に述べられた需要構造に関して情報を得なければならないことが示唆されている。

参 考 文 献

- Baumol, W. J., Bailey, E. E. and Willig, R. D., "Weak Invisible Hand Theorems on the Sustainability of Multiproduct Natural Monopoly", *American Economic Review*, Vol. 67, 1977.
- _____, Panzar, J. C. and Willig, R. D., *Contestable Markets and the Theory of Industry Structure*, New York: Harcourt-Brace-Jovanovich, 1982.
- Bös, D., *Economic Theory of Public Enterprise*, Springer-Verlag, 1981.

Faulhaber, G. R., "Cross-Subsidization : Pricing in Public Enterprises", *American Economic Review*, Vol. 65, 1975.

_____, and Levinson, S. B., "Subsidy-Free Prices and Anonymous Equity", *American Economic Review*, Vol. 71, 1981.

藤井弥太郎, 「利用者負担と公共負担——都市公営交通のケース——」, 『三田商学研究』, 25巻6号, 1983年2月。

片山邦雄, 「規制産業と内部補助」, 『創立50周年記念論文集』, 神戸商科大学, 昭和54年4月。

Mirman, L. J., Tauman, Y. and Zang, I., "Supportability, Sustainability and Subsidy-Free Prices", *Rand Journal of Economics*, Vol. 16, 1985.

岡野行秀, 「「赤字」と cross-subsidization」, 『経済学論集』, 46巻1号, 昭和55年4月。

Panzar, J. C. and Willig, R. D., "Free Entry and the Sustainability of Natural Monopoly", *Bell Journal of Economics*, Vol. 8, 1977.

Sharkey, W. W., "Existence of Sustainable Prices for Natural Monopoly Outputs", *Bell Journal of Economics*, Vol. 12, 1981.

_____, *The Theory of Natural Monopoly*, Cambridge Univ. Press, 1982.

_____, and Telser, L. C., "Supportable Cost Functions for the Multiproduct Firm", *Journal of Economic Theory*, Vol. 18, 1978.

杉山武彦, 「公益事業料金論の動向と課題」, 『公益事業研究』, 32巻2号, 1981年12月。

_____, 「内部補助の意義と問題点」, 『運輸と経済』, 45巻9号, 1985年9月。

Ra, Th. ten, "Supportability and Anonymous Equity", *Journal of Economic Theory*, Vol. 31, 1983.

運輸経済研究センター, 『内部補助の現状と限界に関する研究報告書』, 1985年3月。

Zajac, E. E., *Fairness or Efficiency—An Introduction to Public Utility Pricing*, ch. 8, Ballinger Publishing Company, 1978.